

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-234103

(43)Date of publication of application : 17.09.1990

(51)Int.Cl. G02B 3/02

(21)Application number : 01-054472

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 07.03.1989

(72)Inventor : KONDO AKIRA  
KINOSHITA YUTAKA  
TOKUCHI SHIGEO

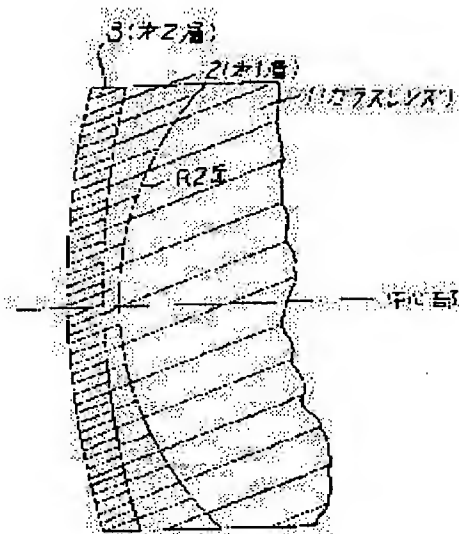
## (54) RESIN CEMENTED TYPE ASPHERICAL LENS

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To form a thin resin molding layer in a desired aspherical surface shape directly on the surface of a glass lens which forms a principal part by setting the thickness of the center part of a 1st resin molding layer less than that of a 2nd resin molding layer.

**CONSTITUTION:** The 1st layer 1 and 2nd layer 3 are formed on the R2 surface (close to a desired aspherical surface) of the glass lens 1, which is ground to, for example, a 2mm center thickness so that the concave surface has 20mm curvature and the R2 surface (convex surface) has 70mm curvature. Then the 1st layer 2 formed on the R2 surface side of the glass lens 1 is 10  $\mu$ m thick at the center part and 200  $\mu$ m thick at the peripheral part. The 2nd layer 3 formed on the 1st layer 2 has nearly uniform thickness on the whole and is 30  $\mu$ m thick at both the center and peripheral part. Namely, the 2nd layer 3 is 1/3 time as thick as the 1st layer 2 at the center part.

Consequently, the shape error of the surfaces can be made small and the overall thickness can be reduced, so the shape error of the surfaces is prevented from increasing.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

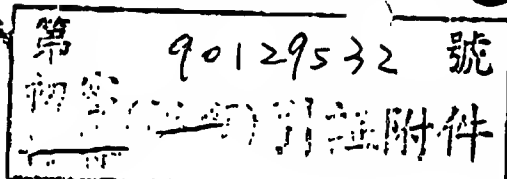
[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-234103

⑬ Int. Cl.<sup>1</sup>  
G 02 B 3/02

識別記号

庁内整理番号  
7036-2H

⑭ 公開 平成2年(1990)9月17日

審査請求 未請求 請求項の枚数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 樹脂接合型非球面レンズ

⑯ 特 願 平1-54472

⑰ 出 願 平1(1989)3月7日

⑱ 発 明 者 近 藤 明 神奈川県相模原市麻溝台1773番地 株式会社ニコン相模原製作所内

⑲ 発 明 者 木 下 量 神奈川県相模原市麻溝台1773番地 株式会社ニコン相模原製作所内

⑳ 発 明 者 徳 地 滋 生 神奈川県相模原市麻溝台1773番地 株式会社ニコン相模原製作所内

㉑ 出 願 人 株式会社ニコン 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

㉒ 代 理 人 弁理士 渡辺 隆男

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

樹脂接合型非球面レンズ

## 2. 特許請求の範囲

所望の非球面に近似の非球面又は球面からなるR2面を有するガラスレンズ(1)と、  
そのR2面の上に直に成形された周辺部が厚く中心部が薄い第1樹脂成形層(2)と、  
その上に直に成形されたほぼ均一な厚さを有し、所望の非球面形状を有する第2樹脂成形層(3)とからなる樹脂接合型非球面レンズにおいて、  
第1樹脂成形層(2)の中心部における厚さを第2樹脂成形層(3)のそれより薄くしたことを特徴とするレンズ。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、主要部を成すガラスレンズの表面に所望の非球面形状を有する薄い樹脂成形層を直に成形してなる樹脂接合型非球面レンズに関する。

(従来の技術)

カメラ、顕微鏡などの光学製品に使用されるレンズは、主としてガラス製レンズが用いられている。

ガラス製レンズは、溶融状態のガラスからプレス成形されたガラスブロック(レンズブランクと呼ばれる)を粗い研削—精研削—研磨等の工程からなる機械加工により所望の曲率、歪み矯正、表面粗さを有するレンズを製造している。

他方、ガラスに代えて樹脂を用い、プレス成形、射出成形、圧型などの方法で樹脂製レンズを製造する方法も実用化されている。この方法は、一度幹型を製作しておけば、それを用いて大量のレンズを量産できることから、製造コストが安いという特徴がある。

しかし、樹脂製レンズは、温度変化により光学性能が大きく変動するという致命的欠点があり、精密なレンズには使用されていない。

一方、レンズには、非球面レンズというものがあり、球面レンズでは得られない優れた性能を有

## 特開平2-234103 (2)

することから重用されている。

この非球面レンズは、球面ではないことから、ガラスから製造しようとするれば、レンズブランクを研削機械で加工することにより、個々製造せざるを得ない。そのため、製造コストは、球面レンズよりも相当に高いものとなる欠点がある。

そこで、予め主要部となるガラス製の球面レンズを製造し、このレンズと「所望の非球面とは反対した面を有する母型」との間に溶融された樹脂又はモノマー又は硬化性樹脂を挟み、その上で固化又は重合又は硬化させることにより、所望の非球面を有する薄い樹脂成形層をその場で成形、接合した樹脂接合型非球面レンズが提案されている。

例えば、特開昭60-58544号の発明がその一つである。この発明（以下、先行技術という）では、樹脂成形層を、ガラスレンズ面上に直に成形された①比較的厚い第1樹脂成形層（以下、第1層と略す）と、その上に直に成形された②比較的薄い所望の非球面形状を有する第2樹脂成形層（以下、第2層と略す）との2層で構成している。

ダウンを図ろうすると、どうしても①硬化時の収縮歪みが小さいだけの樹脂及び②耐候性が高く、しかも硬度の高いだけの樹脂の中間の樹脂を選択することになり、結局、そのような樹脂は、硬化時の収縮が先行技術の第1層のそれより大きくなる。このような樹脂のときには、特に形状誤差が大きくなる。

一般に、非球面レンズの表面形状は、周辺部ほど球面からのズレが大きいため、樹脂接合型非球面レンズでは、樹脂成形層の厚さは、周辺部ほど厚く、中心部ほど薄い。

従って、樹脂成形層全体を薄くしようとすると、必然的に中心部は更に薄くなる（例えば、40  $\mu\text{m}$  以下）。そのため、先行技術に従うと、第1層に比べ薄い第2層は極めて薄く例えば10  $\mu\text{m}$  以下の厚さに成形しなければならない。

（発明が解決しようとする課題）

しかしながら、実験してみると、成形性の問題から厚さを薄くすることにも限界がある。成形性の問題とは、樹脂をガラスレンズ又は金型の上に

この理由は、硬化の収縮歪みが小さく、耐候性が高く、しかも硬度の高い理想的な樹脂を入手することが現在のところ不可能であるが、①硬化時の収縮歪みが小さいだけの樹脂及び②耐候性が高く、しかも硬度の高いだけの樹脂をそれぞれ入手することは現在でも可能であることから、外層となる第2層に後者②の樹脂を少量（その方が収縮歪みが少なくて済む）使用して薄く形成し、内層となる第1層に前者①の樹脂を多量に使用して厚く形成することで、理想的な樹脂を使用したときの利点を実現したいからである。

ところで、先行技術のレンズは、第1層を第2層より厚く形成しており、従って、中心部における厚さも、第1層の厚さは、第2層より厚い（第2図参照）。

しかしながら、樹脂成形層の厚さは、①硬化時の収縮歪みが大きいこと、並びに②ガラスに比較して硬度、耐温度光学特性及び耐久性が劣ることなどの理由からできるだけ薄いことが望ましい。

特に樹脂の種類を1種にすることによりコスト

低下し、ガラスレンズと金型との間隔を決める際に発生する次の問題である。

①樹脂量が少ないのでガラスレンズと金型との間隔全体に行き渡るのに時間がかかることから、ガラスレンズ又は金型を一方から他方に押す圧力を増やすので、ガラスレンズが変形して形状誤差が大きくなってしまふ。

②均一な厚さの第2層の膜厚を20  $\mu\text{m}$  以下特に10  $\mu\text{m}$  以下にすると、樹脂中に泡が入り易く、また、入ってしまった泡を脱泡することも困難になる。

（課題を解決するための手段）

そこで、鋭意研究したところ、本発明者らは、第一に、第2層をほぼ均一な厚さで比較的厚く（例えば20  $\mu\text{m}$  以上に）成形すれば、前記問題点②は解決されること、第二に、その場合には第1層を極めて薄く成形しなければならないが、極めて薄いといっても中心部だけであり、周辺部では厚さが少なくとも50～200  $\mu\text{m}$  あるので、樹脂量が多いため、前記問題点①は解決されること、し

かも、仮に第1層の形状誤差が大きくても、その上に第2層が形成されるので、何ら問題のないことをそれぞれ知見し、これらの知見に基づき、本発明を成すに至った。

よって、本発明は、

- ・所望の非球面に近似の非球面又は球面からなるR2面を有するガラスレンズ(1)と、
  - ・そのR2面に上に直に成形された周辺部が厚く中心部が薄い第1層(2)と、
  - ・その上に直に成形されたほぼ均一な厚さを有し、所望の非球面形状を有する第2層(3)と
- からなる樹脂接合型非球面レンズにおいて、

第1層(2)の中心部における厚さを第2層(3)より薄くしたことを特徴とするレンズを提供する。

〔作例〕

主要部を成すガラスレンズの樹脂層を乗せるR2面は、所望の非球面に近似の非球面でも球面でもよい。非球面でもよい理由は、ガラス型であるものの、所望の加工精度よりも荒くてよいのであれば、さほど製造コストは高くないからである。

所定の厚さの第1層、第2層を乗る手段には、主として2つあり、(1)ガラスレンズ(又は半製品)と鋳型とを所定間隔で予め固定しておき両者の隙間に樹脂を入れる手段(射出成形、圧入成形等)、(2)ガラスレンズ(又は半製品)又は鋳型の一方の上に所定量の樹脂を乗せておき、樹脂が逃げないようにして他方を押しつける手段(プレス成形等)がある。

ガラスレンズを予めシランカップリング処理しておくことは、第1層との密着性が高まるので好ましい。

使用される樹脂としては、例えばポリメタクリレート(アクリル樹脂)、熱可塑性ポリエステル、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリカーボネートなどの熱可塑性樹脂、使用されるモノマーとしては、メタクリレート、エチルメタクリレート、メチルアクリレート、エチルアクリレート、ブチルアクリレートなどのアクリレート、アクリル酸、スチレン、ブタジエン、ジビニルベンゼンなどのエチレン系不飽和モノマー、使

### 特開平2-234103(3)

このような非球面又は球面ガラスレンズの製造方法は、既に公知であり、また市販のレンズ研削機械、レンズ研磨機械等により容易に製造可能である。

本発明のレンズを製造するには、例えば、第1工程でガラスレンズと「所望の非球面とは反対した面を有する鋳型」との間に、溶融された樹脂又はモノマー又は硬化性樹脂を挟み、その上でそれを固化又は重合又は硬化させることで中心部の厚さが相対的に薄い第1層を成形し、得られた半製品を第2工程で第1層と「所望の非球面とは反対した面を有する鋳型」との間に、再び溶融された樹脂又はモノマー又は硬化性樹脂を挟み、その上でそれを固化又は重合又は硬化させることで中心部の厚さが相対的に厚く、ほぼ均一な厚さを有する第2層を成形すればよい。

第1層の厚さは、中心部で一般に0〜30 $\mu$ mが好ましく、第2層のそれは、一般に20〜50 $\mu$ m特に25〜35 $\mu$ mが好ましい。第1、第2層合計の厚さは、30〜50 $\mu$ mが好ましい。

用される硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル、ポリウレタン、紫外線硬化性樹脂などの熱硬化性樹脂が挙げられる。

第1層と第2層の樹脂は、同種でも異種でもよいが、両者の屈折率、分散率、熱膨張率等の物理性が同一又は近似のものが好ましい。何故ならば、屈折率及び分散率が異なると第1層、第2層の界面で光の屈折、反射等が生じて光学性能が低下するからであり、また、熱膨張率が異なると良いことと使用したとき、界面で剥離してくるからである。

以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

〔実施例〕

第1図は、本実施例の樹脂接合型非球面レンズ(凹レンズ)の概分断面図であり、ガラスレンズ1のR2面(所望の非球面に近似の球面を有する)に第1層2、第2層3が順に成形されている。

ガラスレンズ1は、外径 $\phi$ 30mm、中心厚3mmで、R1面(凹面)が曲率20mmで、R2面(凸面)が曲率70mmで、両面とも研磨してある。

ガラスレンズ1の凹面(凸面)側に成形された第1層2は、中心部での厚さが10 $\mu$ mで周辺部での厚さが200 $\mu$ mである。

第1層2上に成形された第2層3は、全体にはほぼ均一な厚さを有し、中心部、周辺部での厚さが共に30 $\mu$ mである。

つまり、中心部での厚さを比較すると、第2層3は第1層2に比べ1/3と薄い。

次に、この樹脂接合型非球面レンズの製造工程を説明する。

先ず、上述の形状を有するガラスレンズ1を用意し、その凹面をシランカップリング処理する。このレンズ1は予め芯出しされている。

また、別途、所望の非球面とは反転した内面を有し、その面の形状誤差が所望の値より小さい0.1 $\mu$ m以下の金型4を用意する。

この金型4は予め芯出しされている。

第1工程：第2図に示すように円筒形シグ5の中に金型4を落とし入れる。

2を下にして円筒形シグ5の中に落とし入れ、半製品を樹脂mに押しつけることにより樹脂mを両面で挟み込む。

第3工程：半製品を通して紫外線を照射して樹脂mを硬化させることにより、第2層3をその場で第1層2の上に直に成形する。

こうして、本実施例のレンズ(形状誤差0.3 $\mu$ m以下)が得られた。

なお、ガラスレンズ1のシランカップリング処理には、例えば商品名RBM503(信越化学株式会社製)を2wt%エタノール溶液に希釈して使用すればよい。

また、金型4と樹脂成形層との剥離性を良くするために、金型表面にニッケルメッキの如き親面処理を加しておくことよい。

#### (発明の効果)

以上の通り、本発明に従い、周辺部に比べて薄い中心部での厚さを、第2層に比べ第1層を

#### 特開平2-234103(4)

第2工程：金型4の上に例えば商品名アロニックスUV3700やアロニックス3033RV(東亜合成化学株式会社製)のような紫外線硬化性樹脂mを30 $\mu$ m以下する。

第3工程：ガラスレンズ1を凹面を下にして円筒形シグ5の中に落とし入れ、ガラスレンズ1を樹脂mに押しつけることにより樹脂mを両面で挟み込む。

第4工程：ガラスレンズ1を通して紫外線を照射して樹脂mを硬化させることにより、第1層2をその場でレンズ1の上に直に成形する。

これにより形状誤差2 $\mu$ m以下の第1層2を得る。

第5工程：得られた半製品をシグ5から取り出し、金型4から離型する。

第6工程：前工程で離型した金型4を再び同じシグ5の中に落とし入れる。

第7工程：金型4の上に第2工程で使用した樹脂mと同一の樹脂mを100 $\mu$ m以下する。

第8工程：第5工程で離型した半製品を、第1層

2を下にして円筒形シグ5の中に落とし入れ、半製品を樹脂mに押しつけることにより樹脂mを両面で挟み込む。

第9工程：半製品を通して紫外線を照射して樹脂mを硬化させることにより、第2層3をその場で第1層2の上に直に成形する。

こうして、本実施例のレンズ(形状誤差0.3 $\mu$ m以下)が得られた。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施例にかかる樹脂接合型非球面レンズの断面を示す概念図である。

第2図は、従来の実施例にかかる樹脂接合型非球面レンズの断面を示す概念図である。

第3図は、実施例のレンズを製造する途中工程を示す説明図である。

※いずれもダブルメしであり、正確な寸法比を過ぎない。

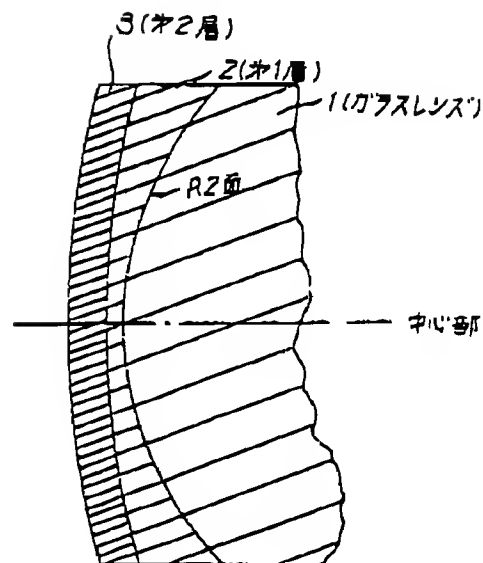
## 〔主要部分の符号の説明〕

- 1 ..... ガラスレンズ  
 2 ..... 第1樹脂成形体層 (第1層)  
 m ..... 硬化前の樹脂  
 3 ..... 第2樹脂成形体層 (第2層)  
 4 ..... 金型 (鋳型の一例)  
 5 ..... シグ

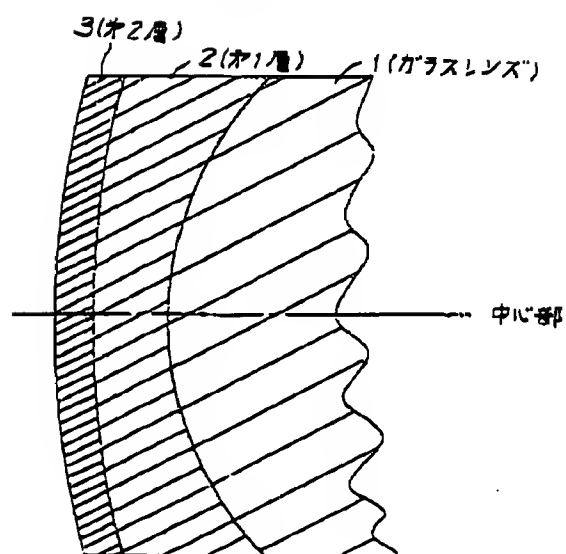
出願人 株式会社 ニコン  
 代理人 弁護士 渡辺隆男

特開平2-234103 (5)

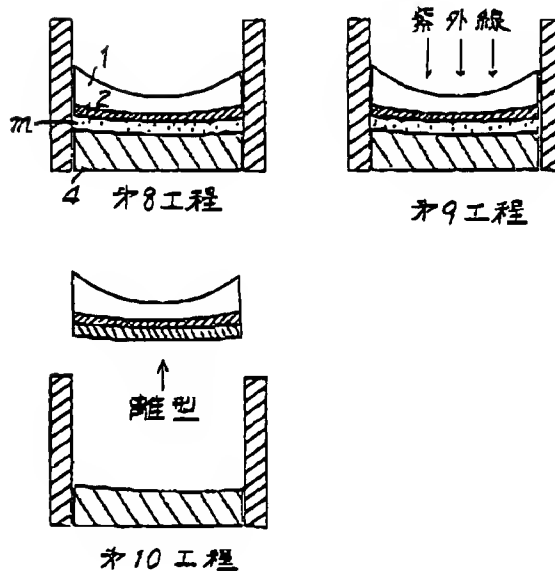
第1図



第2図

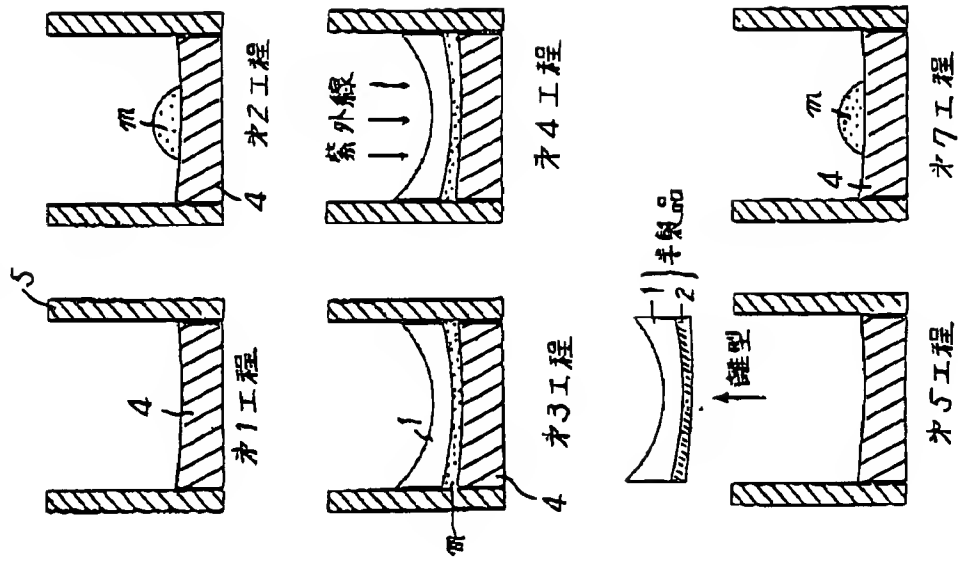


第3図 (2)



特開平2-234103(6)

第3圖 (1)





特開平2-234103

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第6部門第2区分  
 【発行日】平成8年(1998)8月9日

【公開番号】特開平2-234103  
 【公開日】平成2年(1990)8月17日  
 【年通号数】公開特許公報2-2342  
 【出版番号】特願平1-54472  
 【国際特許分類第6版】

G02B 3/02 8106-2K

# 平 成 補 正 書

平成7年 1月18日

特 許 庁 長 官 殿

## 1. 事件の概要

平成 1年 特許願 第54472号

## 2. 発明の名称

複屈折光学型非回面レンズ

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都千代田区丸の内1丁目1番1号

名称 (411) 株式会社ニコン

代表者 取締役社長 小 野 英 夫

## 4. 代理人

住所 東京都品川区西大井1丁目6番1号

株式会社ニコン 大井製作所内

氏名 (7818) 弁護士 横 辺 隆 男

電話 (3778) 1111 (代)

## 5. 補正の対象

明細書

## 6. 補正の内容

(1) 明細書第1頁第1、8行の「第2層」は第1層2に比べ」を

「第1層2は第2層2に比べ」と補正する。

(2) 明細 第11頁10行の「第2図」を「第3図」と補正する。

以上

—補 1—